

PAT-NO: JP02000075281A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000075281 A

**TITLE: COLOR FILTER SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL PANEL
AND
LIQUID CRYSTAL PANEL USING THE SAME**

PUBN-DATE: March 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-----------------------|----------------|
| SUMIDA, SHIROU | N/A |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|---------------------------------------|----------------|
| MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD | N/A |

APPL-NO: JP10242390

APPL-DATE: August 28, 1998

INT-CL (IPC): G02F001/1335, G02B005/20 , G02F001/136

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent generation of uneven cell gap due to concentration of load to a part of spacer particles and disturbance of orientation of liquid crystal due to movement of spacer particles in a liquid crystal panel using a color filter substrate.

SOLUTION: A liquid crystal panel is manufactured with a color filter substrate having no region where a lightproof layer 2 and color filter layers

31, 32, (33) overlap themselves, or even if such a region exists, it is limited to a minimum necessary for positioning in manufacturing the color filter substrate. All spacer particles 7 in a liquid crystal layer contribute to form a cell gap because differences in level between each region on an array substrate and a difference in level on the color filter substrate cancel with each other. Thereby the cell gap is kept uniform and besides movement of spacer particles 7 is prevented.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

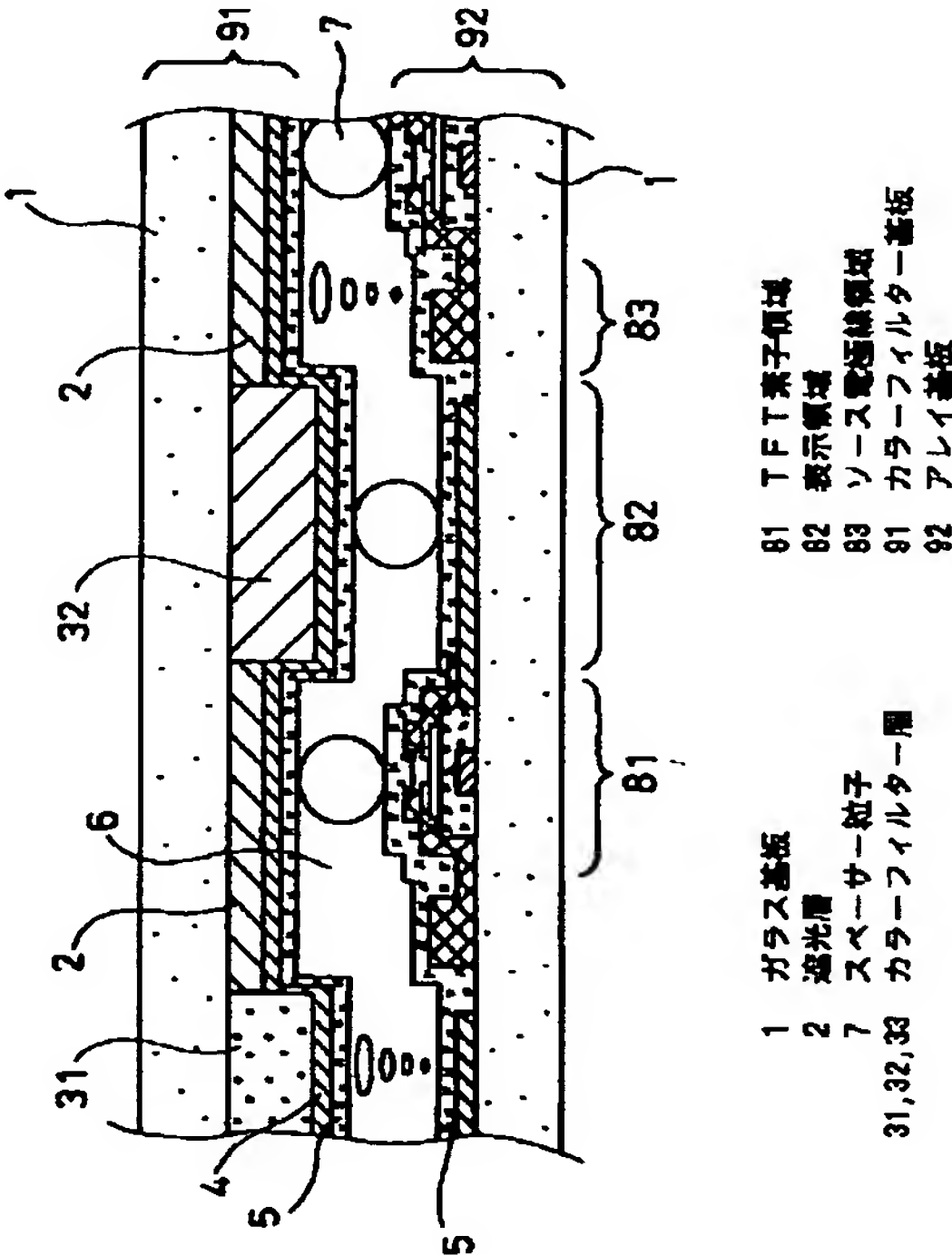
| (51)IntCl' | 識別記号 | F I | テ-マ-ト*(参考) |
|----------------|-------|----------------|-----------------|
| G 0 2 F 1/1335 | 5 0 5 | G 0 2 F 1/1335 | 5 0 5 2 H 0 4 8 |
| G 0 2 B 5/20 | 1 0 1 | G 0 2 B 5/20 | 1 0 1 2 H 0 9 1 |
| G 0 2 F 1/136 | 5 0 0 | G 0 2 F 1/136 | 5 0 0 2 H 0 9 2 |

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

| | | | |
|----------|-----------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願平10-242390 | (71)出願人 | 000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 |
| (22)出願日 | 平成10年8月28日(1998.8.28) | (72)発明者 | 炭田 社朗 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 |
| | | (74)代理人 | 100068087 弁理士 森本 義弘 |
| | | Fターム(参考) | 2H048 BA45 BB02 BB07 BB44 2H091 FA02Y FA34Y FD01 FD06 GA08 GA13 LA13 LA16 2H092 JB52 KB26 NA04 NA25 PA03 PA08 PA09 |

(54)【発明の名称】 液晶パネル用カラーフィルター基板及び同基板を用いた液晶パネル

(57)【要約】
【課題】 カラーフィルター基板を用いた液晶パネルにおいて、一部のスペーサー粒子への集中荷重によってセルギャップを不均一にしたり、スペーサー粒子の移動によって液晶配向を乱したりすることを防止する。
【解決手段】 遮光層2とカラーフィルター層31、32、33とが重なる領域が存在しないか、存在したとしても、カラーフィルター基板作成時の位置合わせのために必要な最低限度にとどめたカラーフィルター基板を用いて、液晶パネルを作成する。アレイ基板上の各領域の段差がカラーフィルター基板上の段差によって相殺されるため、液晶層中のすべてのスペーサ粒子7がセルギャップ形成に寄与する。このため、セルギャップが均一に保たれ、かつ、スペーサー粒子の移動が防止される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上の遮光層とカラーフィルター層とが、互いに重ならないように形成されていることを特徴とする液晶パネル用カラーフィルター基板。

【請求項2】 透明基板上の遮光層とカラーフィルター層とが、互いに重なる領域の幅が $5\mu\text{m}$ 以下になるように形成されていることを特徴とする液晶パネル用カラーフィルター基板。

【請求項3】 カラーフィルター層の膜厚が遮光層の膜厚よりも厚く、その差が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $2.2\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1または2記載の液晶パネル用カラーフィルター基板。

【請求項4】 液晶材料を挟持するカラーフィルター基板とTFTアレイ基板とを有し、カラーフィルター基板は、遮光層と、この遮光層に重ならないように形成されたカラーフィルター層とを有し、アレイ基板上のTFT素子領域とソース電極線領域とゲート電極線領域とが、カラーフィルター基板の遮光層と対応して位置するように、前記カラーフィルター基板とTFTアレイ基板とが互いに貼り合わされていることを特徴とする液晶パネル。

【請求項5】 液晶材料を挟持するカラーフィルター基板とTFTアレイ基板とを有し、カラーフィルター基板は、遮光層と、この遮光層と重なる領域の幅が $5\mu\text{m}$ 以下となるように形成されたカラーフィルター層とを有し、アレイ基板上のTFT素子領域とソース電極線領域とゲート電極線領域とが、カラーフィルター基板の遮光層と対応して位置するように、前記カラーフィルター基板とTFTアレイ基板とが互いに貼り合わされていることを特徴とする液晶パネル。

【請求項6】 カラーフィルター層の膜厚が遮光層の膜厚よりも厚く、その差が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $2.2\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項4または5記載の液晶パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶パネル用カラーフィルター基板及び同基板を用いた液晶パネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶パネル用のカラーフィルター基板（以下、「CF基板」と称する）の主要部分の概略図とその側面図を図6に示し、このCF基板を用いた従来のTFT液晶パネルの主要部分の断面図を図7に示す。

【0003】CF基板には、ストライプ型、デルタ型、ダイアゴナル型等のカラーフィルター層（以下、「CF層」と称する）の配列パターンが有り、これらは液晶パネルの用途によって使い分けられている。図では、簡単のためにストライプ型のパターンを用いて説明する。

【0004】図6及び図7に示すように、従来のCF基板91では、透明基板としてのガラス基板1上に形成された赤、青、緑のCF層31、32、33は、遮光層2と重なるように形成されている。特に、遮光層2のうち、TFT素子領域81に対応した遮光層21や、ゲート電極線に対応した遮光層22とは、完全に重なっている。

【0005】液晶パネルでは、通常、図7に示すように液晶層6内に樹脂製のスペーサー粒子7が散布されており、このスペーサー粒子7が上下の基板すなわちCF基板91とアレイ基板92とを支持することによって、液晶パネルのセルギャップを均一に保つように構成されている。スペーサー粒子7の散布数が多ければ多いほどセルギャップは安定するが、一方、多すぎた場合にはスペーサー粒子7周辺の液晶配向の乱れが顕著になり、液晶パネルの表示品位の低下をまねいたり、液晶パネル内に気泡が発生するという弊害が生じる。このため、多くの場合は、スペーサーの散布数は1平方ミリメートル当たり100～300個程度である。なお、4は透明電極、5は配向膜である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】TFT液晶パネルでは、図7に示すようにアレイ基板92の構造が複雑であり、各領域間での段差が大きい。詳細には、積層された膜が最も厚いTFT素子領域81やゲート電極線領域・ソース電極線領域83と、最も薄い表示領域82とでは、 $0.7\sim 2.0\mu\text{m}$ 程度の段差が生じる。このため、セルギャップの形成に寄与するのは、全スペーサー粒子7のうちのTFT素子領域81やゲート電極線領域・ソース電極線領域83に散布されたスペーサー粒子71のみである。その数は、パネルの設計によって異なるが、多くの場合、全スペーサー粒子のうちの20～30%程度にすぎない。図7において、72は、セルギャップの形成に寄与していないスペーサー粒子で、主として表示領域82に散布されたものである。

【0007】このような構成のTFT液晶パネルでは、パネル外部から圧力が加えられた場合に、上下の基板91、92を支持している一部のスペーサー粒子71にのみ集中的に荷重が付加されるために、スペーサー粒子71がCF基板91に埋没したり、スペーサー粒子71が破損したりすることによって、液晶パネルのセルギャップが不均一になりやすいという課題がある。

【0008】さらに、セルギャップの形成に寄与していないスペーサー粒子72がパネル内で移動し、これによって液晶配向を乱して表示品位を劣化させるという課題がある。

【0009】そこで本発明は、このような課題を解決して、一部のスペーサー粒子への集中荷重によってセルギャップを不均一にしたり、スペーサー粒子の移動によって液晶配向を乱したりすることを防止できるようにする

ことを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明は、透明基板上の遮光層とCF層とを、互いに重ならないように形成したものである。

【0011】このようなものであると、TFTアレ基板の複雑な段差を、CF基板上に互いに重ならないように形成されたCF層と遮光層との段差で補正することができる。このため、散布されたスペーサー粒子のほとんどをCF基板とTFTアレ基板との間で支持することができ、一部のスペーサー粒子への集中荷重によってセルギャップを不均一にしたり、スペーサー粒子の移動によって液晶配向を乱したりすることが防止される。

【0012】

【発明の実施の形態】請求項1記載の本発明は、透明基板上の遮光層とCF層とが、互いに重ならないように形成されているようにしたものである。

【0013】これによれば、TFTアレ基板の複雑な段差を、CF基板上に互いに重ならないように形成されたCF層と遮光層との段差で補正することができる。このため、散布されたスペーサー粒子のほとんどをCF基板とTFTアレ基板との間で支持することができ、一部のスペーサー粒子への集中荷重によってセルギャップを不均一にしたり、スペーサー粒子の移動によって液晶配向を乱したりすることを防止できる。

【0014】請求項2記載の本発明は、透明基板上の遮光層とCF層とが、互いに重なる領域の幅が $5\mu\text{m}$ 以下になるように形成されているようにしたものである。これによれば、遮光層とCF層との重なる領域が、CF基板作成時の位置合わせのために必要な最低限度にとどめられることになるため、同様に、TFTアレ基板の複雑な段差を、CF層と遮光層との段差で補正することができる。

【0015】請求項3記載の本発明は、CF層の膜厚が遮光層の膜厚よりも厚く、その差が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $2.2\mu\text{m}$ 以下であるようにしたものである。これによれば、CF層の膜厚が遮光層の膜厚よりも厚く、その差が、アレ基板のTFT素子領域やゲート電極線領域やソース電極線領域と、表示領域との段差と同程度となるように形成されるので、さらに効果的である。

【0016】請求項4記載の本発明は、液晶材料を挟持するCF基板とTFTアレ基板とを有し、CF基板は、遮光層と、この遮光層に重ならないように形成されたCF層とを有し、アレ基板のTFT素子領域とソース電極線領域とゲート電極線領域とが、CF基板の遮光層と対応して位置するように、前記CF基板とTFTアレ基板とが互いに貼り合わされているようにしたものである。

【0017】これによれば、TFTアレ基板の複雑な段差を、CF基板上に互いに重ならないように形成さ

れたCF層と遮光層との段差で補正することができる。このため、散布されたスペーサー粒子のほとんどをCF基板とTFTアレ基板との間で支持することができ、一部のスペーサー粒子への集中荷重によってセルギャップを不均一にしたり、スペーサー粒子の移動によって液晶配向を乱したりすることを防止できる。

【0018】請求項5記載の本発明は、液晶材料を挟持するCF基板とTFTアレ基板とを有し、CF基板は、遮光層と、この遮光層と重なる領域の幅が $5\mu\text{m}$ 以下となるように形成されたCF層とを有し、アレ基板のTFT素子領域とソース電極線領域とゲート電極線領域とが、CF基板の遮光層と対応して位置するように、前記CF基板とTFTアレ基板とが互いに貼り合わされているようにしたものである。

【0019】これによれば、遮光層とCF層との重なる領域が、CF基板作成時の位置合わせのために必要な最低限度にとどめられることになるため、同様に、TFTアレ基板の複雑な段差を、CF層と遮光層との段差で補正することができる。

【0020】請求項6記載の本発明は、CF層の膜厚が遮光層の膜厚よりも厚く、その差が $0.5\mu\text{m}$ 以上 $2.2\mu\text{m}$ 以下であるようにしたものである。これによれば、CF層の膜厚が遮光層の膜厚よりも厚く、その差が、アレ基板のTFT素子領域やゲート電極線領域やソース電極線領域と、表示領域との段差と同程度となるように形成されるので、さらに効果的である。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図1～図5を用いて、図6及び図7に示したものと同一の部材には同一の参照番号を付して説明する。

【0022】本発明の第1の実施例を図1及び図2に示す。すなわち、エッチングによりパターン形成されたクロム遮光基板1上に、カラーレジスト塗布、プリベーク、露光、現像、ポストベークを繰り返し行って、赤、青、緑のCF層31、32、33を形成した。その後、透明電極4を膜付けして、CF基板91を作成した。この時、CF層31、32、33とクロム遮光層2とが重ならないように十分に位置合わせを行い、図1に示すパターンを得た。

【0023】また、表1に示すように、クロム遮光層2の膜厚は $0.1\mu\text{m}$ となるようにし、CF層31、32、33の膜厚については $1.1\sim 1.9\mu\text{m}$ の5通りのもの(基板番号1～5)を作成した。なお、表1において、「遮光層-CF層段差」の欄の値は、実測値であって、「遮光層厚」の欄の値と「CF層厚」の欄の値との差値とは必ずしも一致していない。

【0024】

【表1】

5

| 基 板 番 号 | 遮光層厚 (μm) | CF層厚 (μm) | 遮光層－ CF層 段差(実 測値) (μm) | 遮光層－ CF層 重ね合わ せ幅 (μm) |
|------------------|---------------------------|---------------------------|---|--|
| 1 | 0.1 | 1.1 | 1.0 | 0 |
| 2 | 0.1 | 1.3 | 1.2 | 0 |
| 3 | 0.1 | 1.5 | 1.4 | 0 |
| 4 | 0.1 | 1.6 | 1.6 | 0 |
| 5 | 0.1 | 1.9 | 1.8 | 0 |
| 6 | 0.1 | 1.5 | 1.4 | 5 |
| 7 | 0.1 | 1.5 | 0 | － |

【0025】図3及び図4は、本発明の第2の実施例を示す。すなわち、実際の生産時の位置合わせマージンを考慮して、図3に示すように、CF層31、32、33とクロム遮光層2とが互いに重なる領域を有し、この領域の幅が5 μm となるCF基板91を形成した。

【0026】また、比較例として、図6及び図7に示す従来パターンのCF基板も作成した。

【0027】表1に示すように、これら第2の実施例(基板番号6)及び比較例(基板番号7)におけるCF基板91のクロム遮光層2とCF層31、32、33の膜厚は、それぞれ、0.1 μm と1.5 μm であった。

【0028】次に、予め準備しておいたTFTアレイ基板92と上記各CF基板91とに所定の処理を施して、図2、4、7に断面を示すようなTFT液晶パネルを作成した。

【0029】このときに用いたTFTアレイ基板92において、TFT素子領域81及びゲート電極線及びソース電極線と、表示領域82との段差は、それぞれ1.4 μm 、1.3 μm 、1.1 μm であった。

【0030】スペーサー粒子7は、平均粒径が4.5 μm のものをを用いて、1平方ミリメートル当たり200 \pm 50個散布した。

【0031】このようにして作成した液晶パネルについて、セルギャップの測定をおこなった。またこれらのパネルについて、50kHz1時間の振動試験を行った後、スペーサー粒子7の移動による配向乱れの有無を顕微鏡観察した。これらの結果を表2に示す。なお、配向乱れの有無は、その程度に応じて、「○」、「△」、「×」の三段階で評価した。

【0032】

【表2】

6

| パ ネ ル 番 号 | セルギャップ バラツキ 3 σ (μm) | 振動試験 後の 配向乱れ | セルギャップ 異常発生圧力 (kg) |
|-----------------------|---|--------------------|--------------------------|
| 1 | ± 0.16 | × \sim △ | 2.2 |
| 2 | ± 0.10 | △ \sim ○ | 2.8 |
| 3 | ± 0.09 | △ \sim ○ | 3.2 |
| 4 | ± 0.12 | ○ | 2.9 |
| 5 | ± 0.15 | ○ | 2.4 |
| 6 | ± 0.10 | ○ | 3.2 |
| 7 | ± 0.20 | × | 2.0 |

【0033】さらに、図5に示すようにこれらの液晶パネル93に所定のゴム95を介して荷重94を付加して、セルギャップ異常が発生する圧力を測定した。その結果についても、併せて表2に示す。

【0034】表1及び表2から明らかなように、本発明によれば、セルギャップ精度が高く、スペーサー粒子の移動が少なく、パネル外部からの圧力にも強い液晶パネルが得られた。特に、CF基板91のCF層31、32、33と遮光層2との段差を、アレイ基板92の最大段差の $\pm 0.22\mu\text{m}$ 以内に設定した時に効果が大きい。

【0035】これは、本発明の液晶パネルでは、アレイ基板92とCF基板91との面内の段差が補正しあっており、したがって散布したほとんどのスペーサー粒子7がアレイ基板92とCF基板91とに支持されているために、一部のスペーサー粒子にのみ荷重が集中するということがなく、また振動等によるスペーサー粒子7の移動も起こりにくいためと考えられる。

【0036】また、CF層31、32、33と遮光層2との重ね合わせ領域の幅が5 μm 程度ならば、同様の効果が得られることも確認できた。なお、本実施例では、アレイ基板92として、基板面内段差が最大で1.4 μm のものをを用いたが、基板面内の最大段差が0.7 \sim 2.0 μm のアレイ基板であれば、同様の効果が得られる。

【0037】さらに、CF層の上にオーバーコート層が形成されたCF基板においても同様の効果が得られる。

【0038】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、TFTアレイ基板上の複雑な段差を、CF基板上に互いに重ならないように形成されたCF層と遮光層との段差で補正することができ、このため、散布されたスペーサー粒子のほとんどをCF基板とTFTアレイ基板との間で支持することができ、一部のスペーサー粒子への集中荷重によってセルギャップを不均一にしたり、スペーサー粒子の移動によって液晶配向を乱したりすることを防止でき、したがって、セルギャップ精度が高く、スペーサー粒子の移動による配向の乱れが生じにくく、更に、外部から

の荷重に対して強い液晶パネルを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の液晶パネル用CF基板の概略図である。

【図2】図1のCF基板を用いた液晶パネルの概略断面図である。

【図3】本発明の他の実施の形態の液晶パネル用CF基板の概略図である。

【図4】図3のCF基板を用いた液晶パネルの概略断面図である。

【図5】本発明にもとづく、外部からの荷重に対する液晶パネルのセルギャップの安定性を測定する実験について説明するための図である。

【図6】従来の液晶パネル用CF基板の概略図である。

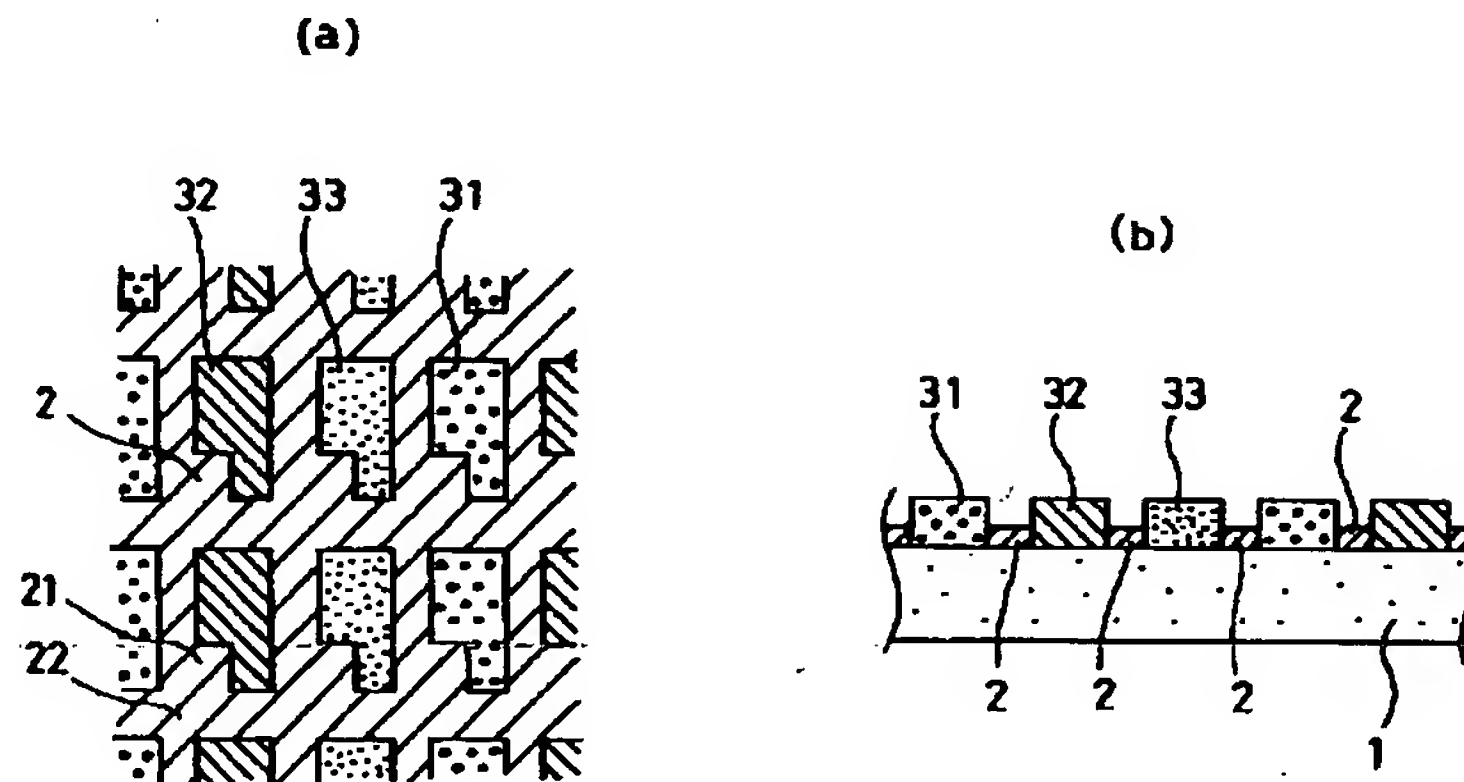
【図7】図6のCF基板を用いた液晶パネルの概略断面

図である。

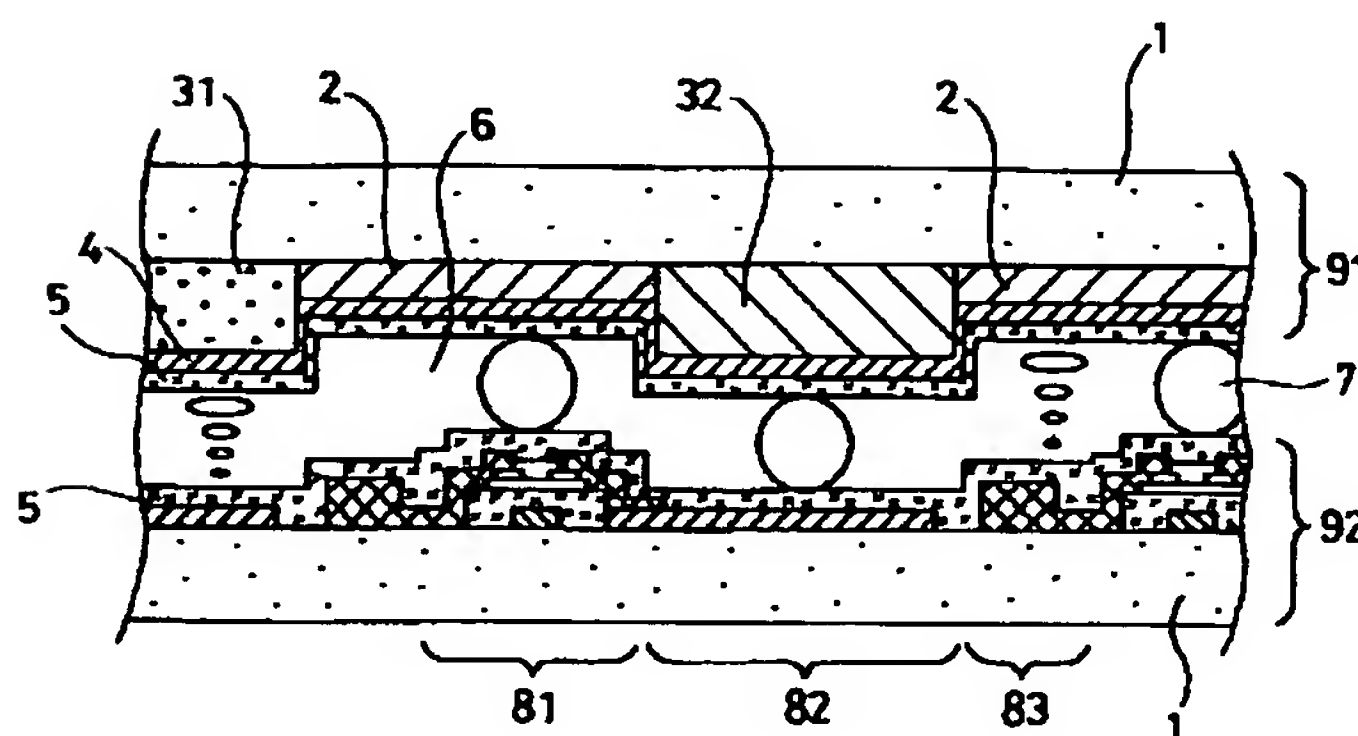
【符号の説明】

- | | |
|----|----------|
| 1 | ガラス基板 |
| 2 | 遮光層 |
| 31 | CF層（赤） |
| 32 | CF層（青） |
| 33 | CF層（緑） |
| 7 | スペーサー粒子 |
| 81 | TFT素子領域 |
| 82 | 表示領域 |
| 83 | ソース電極線領域 |
| 91 | CF基板 |
| 92 | アレイ基板 |

【図1】

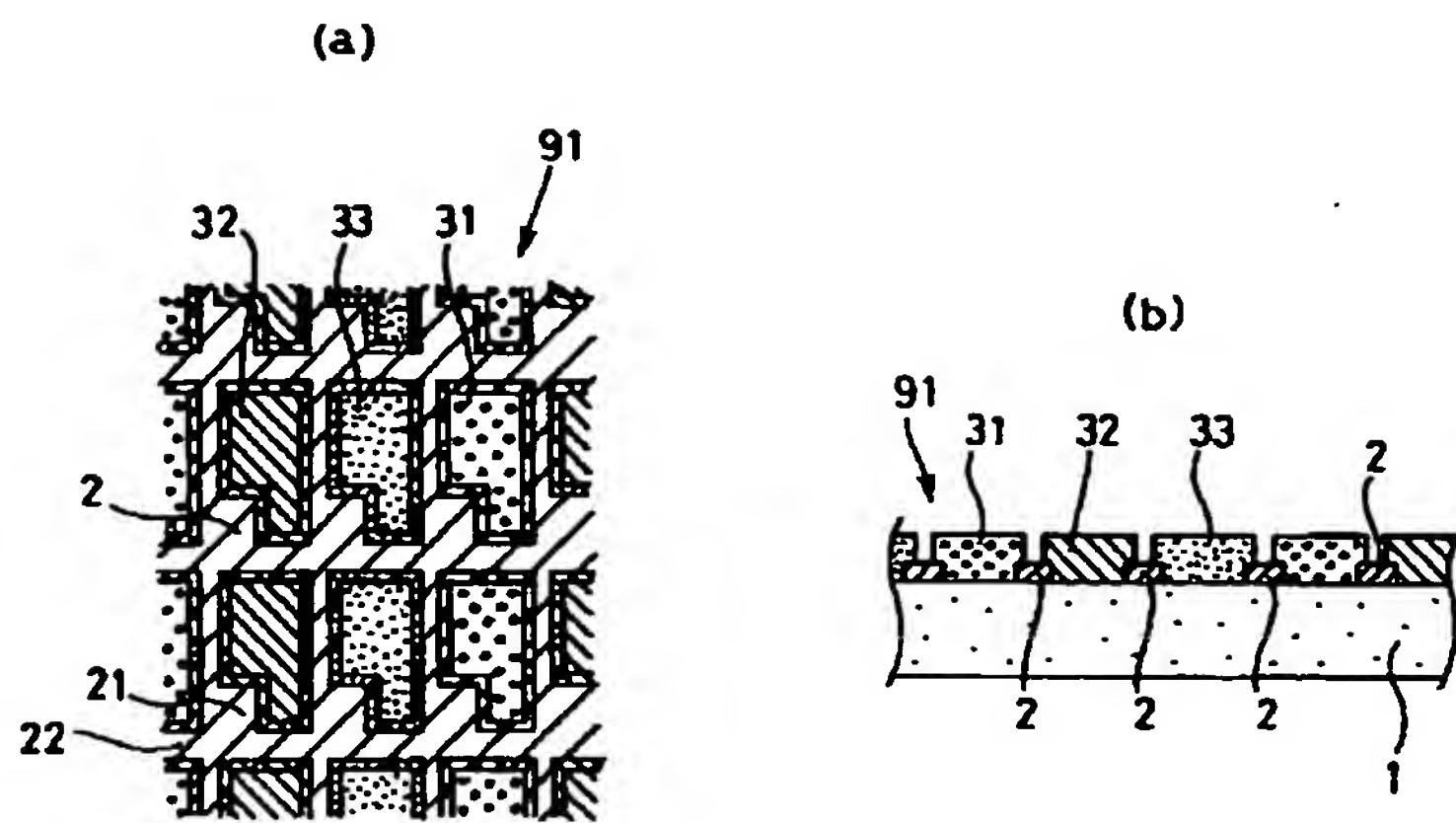


【図2】

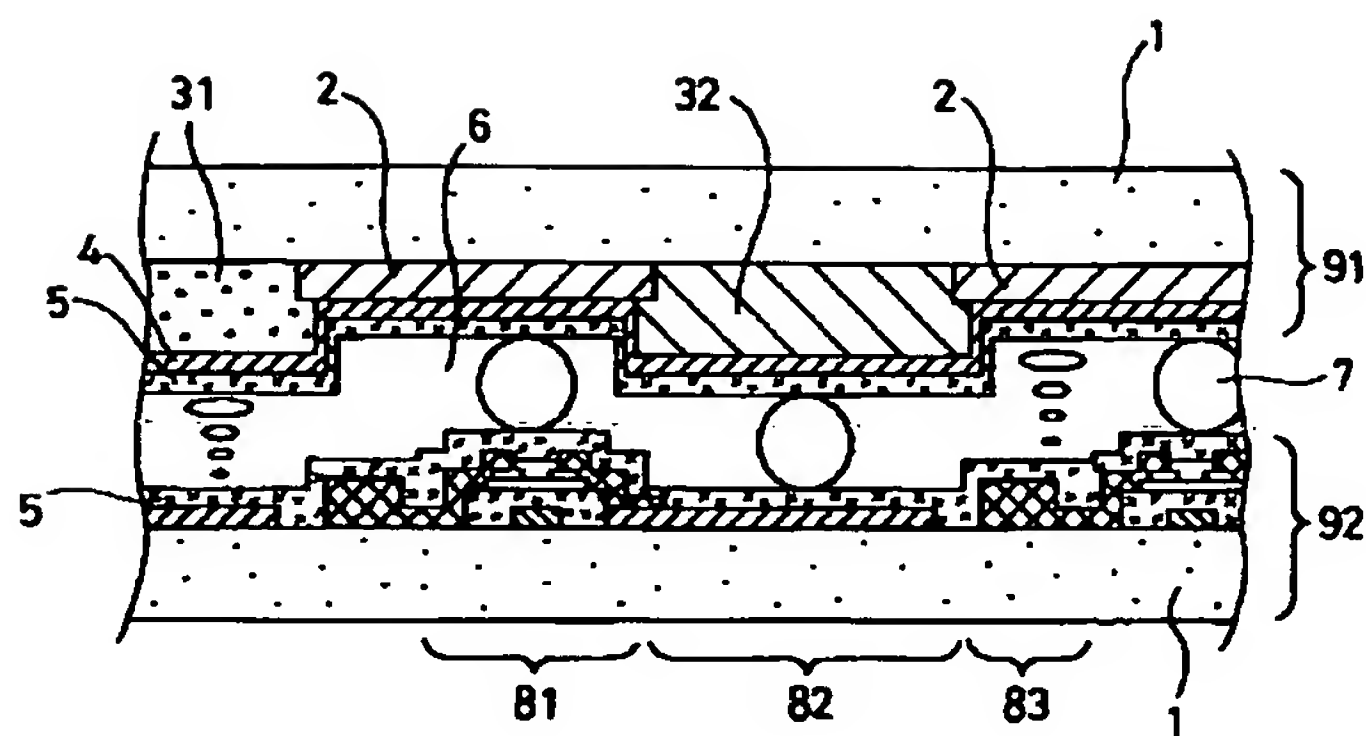


- | | | | |
|------------|-----------|----|------------|
| 1 | ガラス基板 | 81 | TFT素子領域 |
| 2 | 遮光層 | 82 | 表示領域 |
| 7 | スペーサー粒子 | 83 | ソース電極線領域 |
| 31, 32, 33 | カラーフィルター層 | 91 | カラーフィルター基板 |
| | | 92 | アレイ基板 |

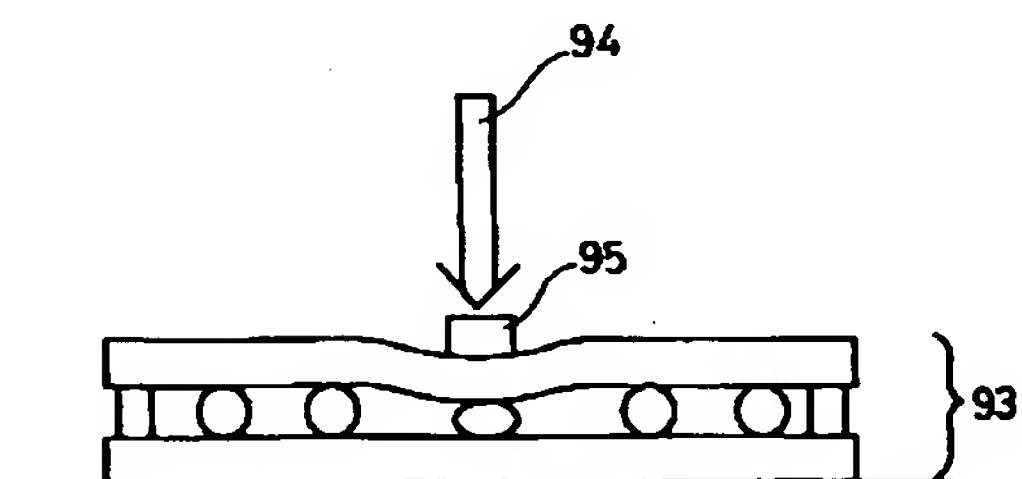
【図3】



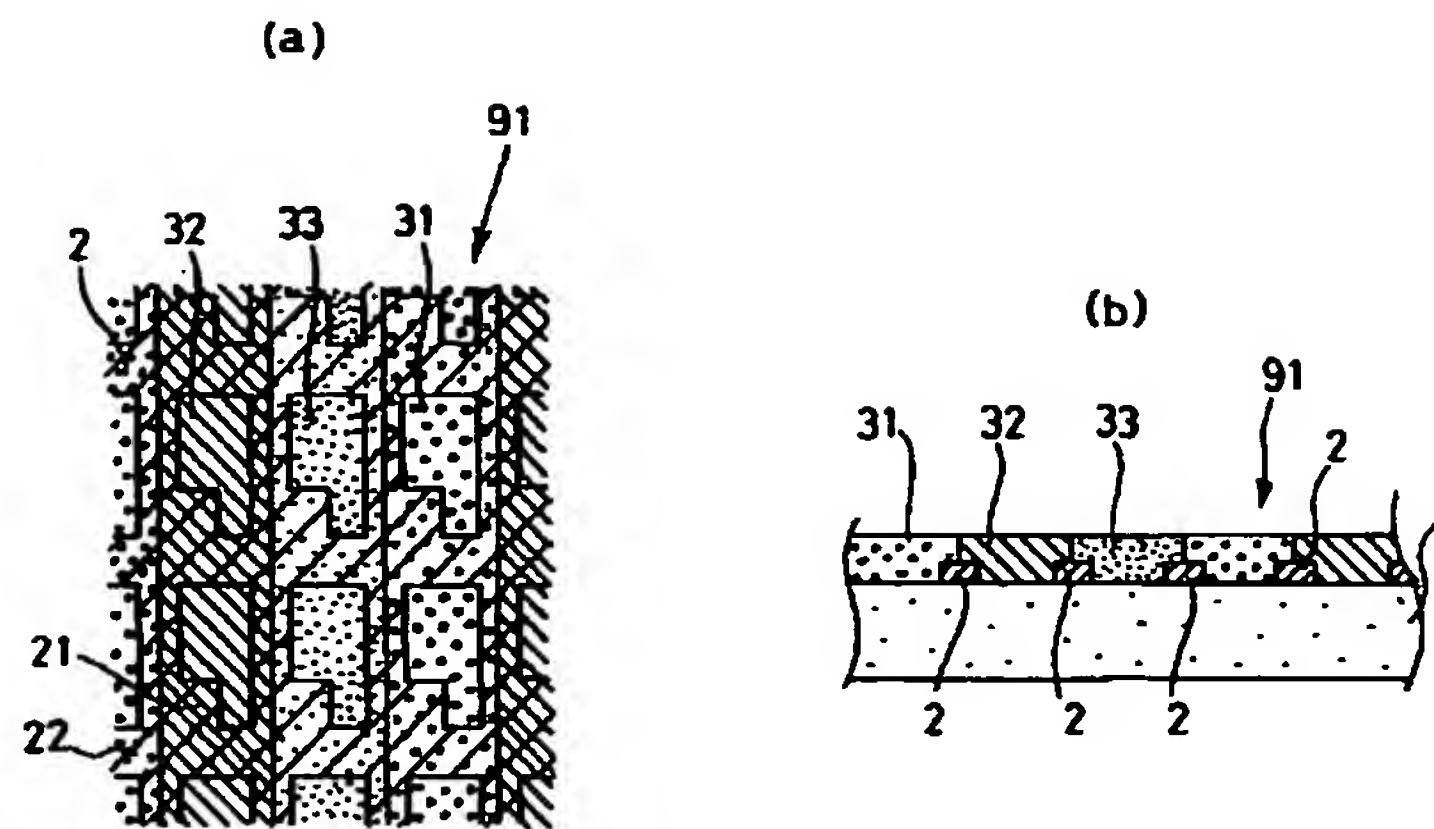
【図4】



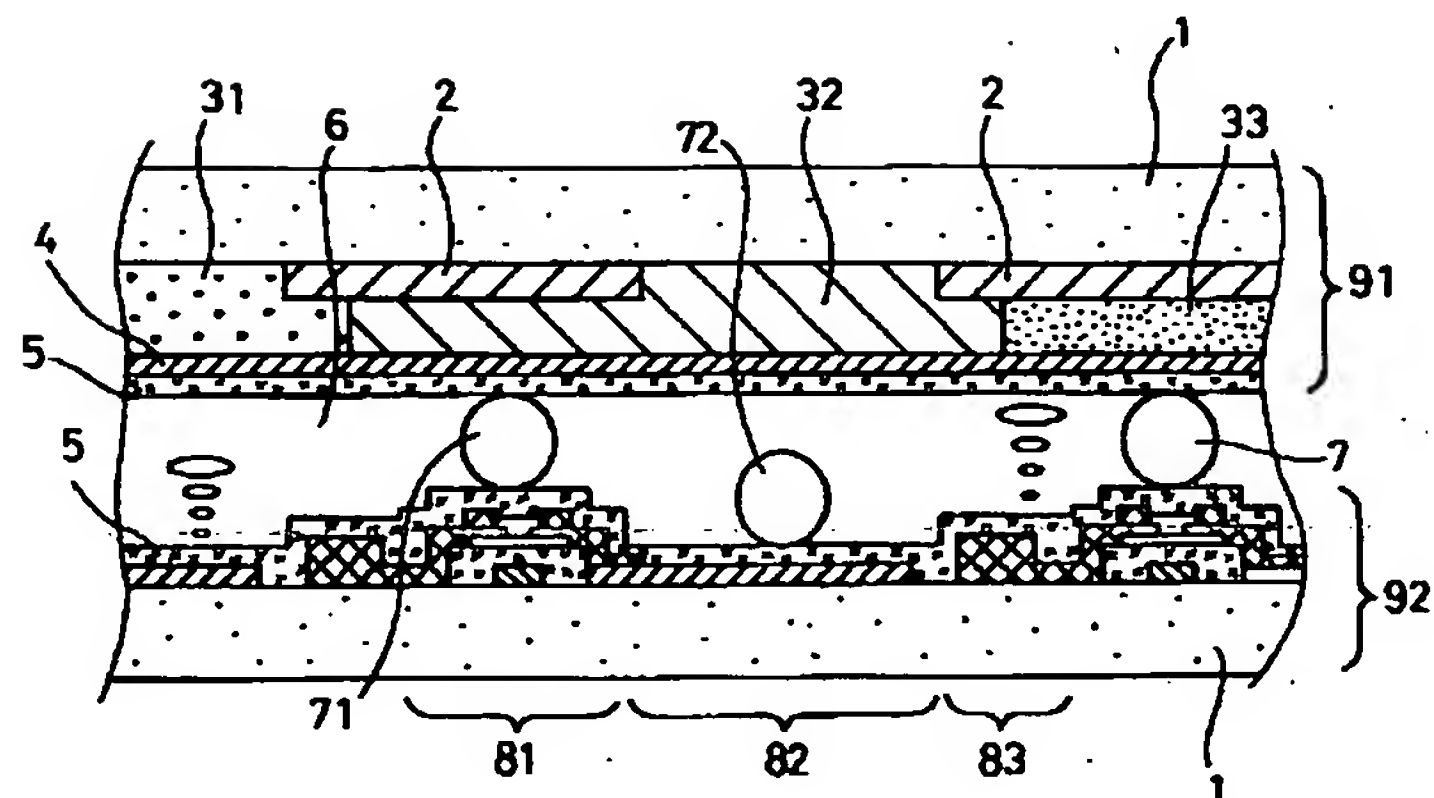
【図5】



【図6】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.